拾伍 智慧農業

一 智慧農業成果擴散、跨域合作及運籌管理

✍ 楊智凱、徐武煥、周浩源

109年持續維運智慧農業專案推動小組，精進領航產業間橫向聯繫與共通運作機制，並辦理4場次智農跨團隊工作會議，強化領航產業與各工作小組之合作及資源整合運用。為協助團隊持續掌握智農發展脈動，開啟跨領域交流橋梁，辦理4場次跨域學習講座，促進團隊與不同領域專家交流及學習研討，使智農計畫團隊更具全觀性及多元視角。除計畫內部團隊整合外，為持續擴大智慧農業技術研發與產業推動成果之能見度，共辦理3場次亮點領航產業成果發表 (農業設施、鳳梨及菇類產業) 及1場次聯合成果發表會，共1,099人次參與及108則平面及電子媒體露出。建置維運智慧農業網站及FB粉絲專頁，聚焦展現產業研發與應用成果，

圖15-1. 「2020智慧農業國際研討會暨聯合成果展」規劃5大研討主題分享相關技術及未來發展趨勢，領航產業聯合成果展示區以實體、模型或海報等方式展現實際研發成果

網站瀏覽人次已達241,159人次，FB粉絲專頁追蹤人數達4,474人，成為關心智慧農業議題之大眾取得官方推動政策與成果之便利性管道，達到知識推播、成果擴散之效益，期以整合各界能量打造我國智慧農業活絡且穩健之生態圈。

二 智慧農業產業分析、智財布局、營運模式規劃、技術促進

✍ 徐武煥

109年完成我國農企業智慧農業發展現況調查統計報告及領航農業人均生產總額推估，顯示數據應用為未來研發趨勢，可作為相關政策規劃之參考。以國家創新系統之建構、總要素生產力與競爭力之衡量為基礎，探討農業科技之國際競爭力衡量指標，完成智慧農業智財成果國際評比模式先期研究。針對毛豆、生乳及稻作產業之代表性業者進行實地調查及個案分析，完成智農聯盟執行效益調查及分析報告。辦理水產及蝴蝶蘭智農聯盟促進活動3場次，完成蝴蝶蘭、菇

圖15-2. SIG委員於生乳產業場域訪視，透過對談與產學研專家會議對產業提出實質改善建議，透過智慧機器人的導入取代酪農勞力工作，成立具亮點特色的自創品牌，建立智慧酪農產業

類、水產、智慧農業生態圈等4份智農聯盟策略規劃報告，以期導入智農聯盟技術模式複製達到技術擴散及落地化效果。推動技術促進小組 (SIG) 運作模式，透過舉辦2場次總體會議、4場次小組工作坊，與5場次場域訪視 (菇類、生乳、毛豆、稻作)，邀請SIG委員前往場域訪視，以一對一績效診斷及輔導等方式檢視計畫架構主軸，對產業與計畫執行團隊提出技術建議，協助推動滾動式檢討機制。

三 農業設施產業領航產業技術研發與應用 ✍徐武煥

本計畫逐步以關鍵技術將栽培技術參數化與建模供產業應用，已研發出一組設施作物遠端即時監測系統，影像及數據可即時顯示並以FTP傳輸存至遠端伺服器，或存至遠端Microsoft SQL資料庫中再進一步利用。系統已應用於包括設施作物葉面積之即時

圖15-3. 於109年智慧農業國際研討會動態展示可擴充且維護性高的遠端監測葉面積MVC系統架構，達到宣傳推廣農業智慧化之效果

量測，解析出與葉面積決定係數較高的參數後，建構小胡瓜產量預測模型雛形。同步研發設施行間智慧移動平台載具，搭配視覺感測與無線通訊模組，建構作物資訊地圖，作為載具移動及定位、作物感測、栽培管理及機器人採收作業等智慧化應用。開發溫室構造設計專家知識系統一套，已完成其規劃書 (含知識庫、智慧決策系統規劃) 及溫室設計資料庫 (含簡易溫室及強固型溫室)，藉以整合應用現行之設計規範與技術、專家經驗知識及新式智慧化電腦輔助設計技術等。另辦理觀摩會、農業設施講座及教育訓練等推廣活動共16場次，參與人數共計552餘人，藉此整合農業設施上、中、下游之產業鏈，並成立農業設施外銷智農聯盟以增加外銷之效益。

四 田間即時雜草感測及其施藥模組之開發

徐武煥、陳柏中、周浩源

作物栽培之雜草防除為田間常見之作業，除草劑為常用的防治方法之一。為確保施藥的有效性，正確地施用於雜草的位置相當重要，在人工智慧逐步發展與應用的今日，若能以智慧感測判別的方式先確認雜草位置，再以精準的方式噴藥，則可節省藥液之使用與降低施藥之環境污染。本研究於完成文獻蒐尋比較後選用One-stage detector作為物件偵測模型、雜草圖像資料蒐集與標註、架設深度學習訓練機，並建立YOLOv3影像目標雜草辨識訓練模型程式及完成深度感測器，應用低成本邊緣運算裝置架設終端系統並建立雜草辨識之單點深度偵測計算程式。完成田間即時雜草感測及施藥模組之機械手臂及固定架等相關附屬設備之選用與初步測試，並初步開發完成田間即時野莧雜草感測裝置，未來將與施藥模組整合，在野莧侵襲區域內選擇性精準地施用除草劑，提高雜草防治效率、減少除草劑用量及降低藥液飄積造成環境污染問題。

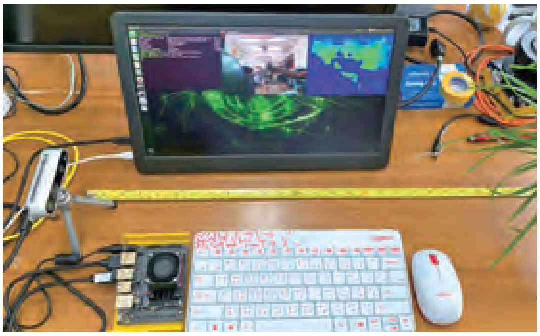

圖15-4. 終端系統-架設深度感測器於低成本邊緣運算裝置並建立單點深度偵測計算程式

五 農作物動態產量預估及災害預警之系統研發

姚銘輝

本研究為整合氣象資訊、作物致災條件及作物種植分布空間圖資，以全國作物生產區為評估目標，建立農產品即時產量的估算平台，供農政單位產銷失衡預警及調配之用。作物選擇以易受損作物為首要評估目標，將包括水稻、葉菜類蔬菜 (甘藍)、鳳梨及番茄等4種易受災作物，之後不同年度逐年新增作物。109年已完成即時動態產量預估系統雛型開發，包括介接中央氣象局即時1×1 km網格化氣象資料，4種重要經濟作物作物模式參數確定，及進行即時產量估算測試。未來將致災條件納入評估系統，由歷史災損資料配合即時氣象資訊，以提升作物即時產量評估系統的準確性及實用性，建置完成後將置於智慧農業共通資訊平台，以提供估算農作物產量或不同評估目的之用。

圖15-5. 農作物動態產量預估系統執行畫面